



AUSGEGEBEN AM
4. JANUAR 1934

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

Nr 590 270

KLASSE 65a¹ GRUPPE 10

St 49444 XI/65a¹

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 14. Dezember 1933

Dipl.-Ing. Wilhelm Sturtzel in Elbing

Wasserfahrzeug

Patentiert im Deutschen Reiche vom 10. Juni 1932 ab

Ein Hauptmerkmal der Entwicklung, die die Verkehrstechnik in den letzten Jahrzehnten genommen hat, ist die Steigerung der Geschwindigkeit der Verkehrsmittel, und es muß Ziel dieser Entwicklung sein, zu Fahrzeugen zu gelangen, die die günstigsten Widerstandseigenschaften bei schnellster Fortbewegung aufweisen.

Während die Geschwindigkeit bei Land- und Luftfahrzeugen eine ganz erhebliche Steigerung erfahren hat, ist die Entwicklung einer höheren Geschwindigkeit von hochseefähigen Wasserfahrzeugen nur verhältnismäßig langsam vorwärts gekommen, und die Gründe dafür müssen in der Eigenart der Widerstände liegen, die sich einem fahrenden Schiff im Wasser bieten.

Bekannterweise kann man den Widerstand eines Wasserfahrzeuges, wenn man ihn bezüglich seiner Entstehungsursachen untersucht, in drei Teile zerlegen.

1. den Reibungswiderstand, der in Abhängigkeit von der Größe und Beschaffenheit der vom Wasser benetzten Oberfläche etwa mit dem Quadrat der Geschwindigkeit wächst,

2. den Formwiderstand, auch wellenbildenden Widerstand genannt, der von der Unterwasserform des Schiffes abhängig ist und etwa mit der dritten Potenz der Geschwindigkeit wächst.

3. den Luftwiderstand, der in Abhängigkeit von Form, Größe und Oberflächenbe-

schaffenheit der über dem Wasser befindlichen Schiffsteile etwa mit dem Quadrat der Geschwindigkeit wächst.

Der Einfluß zu 1. läßt sich auf ein Mindestmaß herabdrücken, wenn eine glatte und im Verhältnis zum Displacement möglichst kleine benetzte Oberfläche gewählt wird. Da die Kugelform nicht gewählt werden kann, sondern auch gleichzeitig günstigen Formwiderstand bietende Linien, also nur eine langgestreckte, nach strömungstechnischen Grundsätzen ausgebildete Form in Frage kommt, muß diese möglichst als Rotationskörper ausgebildet werden, soweit sie vom Wasser benetzt wird, und darf nur die aller-
notwendigsten Anhängsel aufweisen.

Der Einfluß zu 3. läßt sich durch Anpassung an die im Luftschiffbau entwickelte Form auf ein Mindestmaß bringen.

Beide Einflüsse zu 1. und 3. sind aber nur in geringem Umfang herabzumindern, so daß sie stets einen bedeutenden Anteil am Gesamtwiderstand haben werden.

Es kommt also darauf an, den Einfluß zu 2. so klein wie möglich zu halten.

Ausgehend von der bei Modellschleppversuchen gewonnenen Erkenntnis, daß der bei hohen Geschwindigkeiten als Hauptwiderstandsanteil erkannte Formwiderstand, der wegen der durch ihn hervorgerufenen Bug- und Heckwellenbildung auch wellenbildender Widerstand heißt, für ganz untergetauchte,

BEST AVAILABLE COPY

nach strömungstechnischen Grundsätzen geformte Körper bei zunehmender Tauchtiefe schnell abnimmt, erscheint es zunächst zweckmäßig, den größten Teil des Displacements in eine der zu erreichenden Geschwindigkeit entsprechende Tiefe, die durch Modellversuch oder durch Rechnung annähernd genau vorher bestimmt werden kann, zu legen und demgemäß die bekannte, aus einem Unterwasserschiff und einem von diesem durch Stützen oder Arme getrennten Überwasserschiff bestehende Schiffsform so auszugestalten, daß die erstrebte Widerstandsverminderung tatsächlich eintritt.

Nun ist bereits ein Wasserfahrzeug bekannt, welches aus einem über der Wasseroberfläche gehaltenen Überwasserschiff und einem Tragkörper besteht. Dieser Tragkörper ist aber nicht als Rotationskörper ausgebildet, und die Gewichtsverhältnisse des Systems sind nicht so gewählt, daß das Fahrzeug eine reine Gewichtsstabilität aufweist, vielmehr sind besondere gesteuerte Lufttanks zur Erhaltung der Stabilität erforderlich und vorgesehen. Es liegt auch nicht die Aufgabe vor, ein schnellgehendes Hochseefahrzeug zu schaffen.

Bei einer anderen Ausführungsform eines aus einem Überwasserschiff und einem Tragkörper gebildeten Systems sind die beiden Schiffskörper durch eine Mehrzahl von weit außerhalb der Mittschiffsebene angeordneten runden Tragarmen miteinander verbunden, und es ist ohne weiteres ersichtlich, daß es sich hier um eine verhältnismäßig langsam fahrende Fähre handelt und daß nicht die Lösung der Aufgabe, ein schnellgehendes Hochseefahrzeug zu schaffen, angestrebt ist.

Bei einer anderen Ausführungsform eines solchen Systems aus zwei durch Arme miteinander verbundenen Schiffskörperteilen liegt zwar die Aufgabe vor, ein schnellgehendes Fahrzeug zu schaffen. Die Lösung dieser Aufgabe liegt aber darin, daß durch besondere Hubmittel das bei Stillstand auf dem Wasser ruhende Überwasserschiff aus dem Wasser herausgehoben wird. Demgemäß ist das Unterwasserschiff nicht als ein Tragkörper ausgebildet, der das Überwasserschiff nur durch Displacementsauftrieb über der Wasseroberfläche hält, und die Frage der Stabilitätsverhältnisse ist bei dieser Bauart überhaupt nicht erörtert. Einige der bekannten Ausführungsformen streben im Gegensatz zu dem Erfindungsgegenstand ein Halten des Überwasserschiffes sowohl hinsichtlich seiner Lage über der Wasseroberfläche als auch hinsichtlich der Stabilitätsverhältnisse auf dynamischem Wege an.

Die bekannten Ausführungsvorschläge bezwecken ferner sämtlich lediglich eine ruhige

Lage des Fahrzeuges im Seegang, indem von der Erfahrung ausgegangen wird, daß die bei Seegang an der Meeresoberfläche herrschende Wellenbewegung des Wassers mit zunehmender Wassertiefe abnimmt und ein tiefgetauchter Körper demnach weniger durch den Seegang hinsichtlich Rollen und Stampfen beeinflusst wird als ein auf der Oberfläche schwimmendes Fahrzeug.

Erfindungsgemäß ist bei einem Wasserfahrzeug mit einem annähernd als Rotationskörper ausgebildeten Tragkörper, der durch im Bereich der Mittellängsebene liegende Arme mit einem über der Wasseroberfläche angeordneten Schiffskörper verbunden ist und diesen nur durch Displacementsauftrieb über der Wasseroberfläche hält, der Tragkörper so tief unter der Konstruktionswasserlinie angeordnet, daß der durch den Tragkörper hervorgerufene wellenbildende Widerstand möglichst gering wird, wobei die Form und Gewichtsverhältnisse zwischen Überwasserschiff und Tragkörper so aufeinander abgestimmt sind, daß das Fahrzeug reine Gewichtsstabilität aufweist. Diese Bauart ermöglicht, den Rotationskörper nach hinten zu schlang kegelförmig auslaufen zu lassen, so daß das im Bereich dieses kegelförmigen Endes arbeitende Propulsionsorgan einen gleichmäßig über den Querschnitt verteilten Nachstrom antrifft und damit nahezu ideale Wirkungsgrade erreichen kann. Hierbei ist z. B. die Schraube nicht hinter oder unter dem Körper angeordnet wie bei Unterseebooten oder bei den bekannten Ausführungsvorschlägen, sondern die Nabe des Propellers bildet einen Teil des kegelförmigen Körperendes.

Da ein solches Fahrzeug hohe Geschwindigkeiten nur erreichen kann, wenn es gegen ein Herauskommen aus dem Wasser oder Unterschneiden unbedingt gesichert ist, werden erfindungsgemäß die Arme im Bereich der Schwimmwasserlinie möglichst weit an die beiden Enden des Fahrzeuges verlegt, wodurch die Trägheitsmomente ihrer Wasserlinienquerschnitte wirksamer werden. Andererseits müssen die Befestigungsstellen der Arme am Unterwasserkörper möglichst weit vor dem Propeller bzw. ein beträchtliches Stück hinter der vorderen Spitze des Unterwasserkörpers liegen, um die Nachstromverhältnisse bzw. den Strömungsverlauf am Vorschiff und somit den Gesamtwiderstand nicht ungünstig zu beeinflussen. Es ergibt sich dadurch eine Schrägstellung der Arme, derart, daß sie im Bereich der Schwimmwasserlinie weiter auseinander liegen als an den Befestigungsstellen mit dem Unterwasserkörper.

Um das Überwasserschiff stets in der richtigen Trimmlage zu halten, sind am Tragkörper mechanisch oder elektrisch betätigte, ent-

BEST AVAILABLE COPY

weder automatisch oder von Hand gesteuerte Tiefenruder an geeigneten Stellen angeordnet.

Damit die Geschwindigkeit nicht durch schlechte Kursbeständigkeit infolge der Rotationsform des Unterwasserkörpers leidet, ist unter dem Mittelschiff ein Wulstkiel angeordnet, hinter dem zweckmäßigerweise das Seitenruder angebracht ist.

Die Formgebung der Armquerschnitte berücksichtigt gleichfalls die Widerstandsverhältnisse und paßt sich ihnen dadurch an, daß bei scharf auslaufender Hinterkante die im Bereich der Schwimmwasserlinie gleichfalls scharf zulaufende Vorderkante im oberen und unteren Teil der Arme allmählich in die sogenannte Tropfenform übergeht.

Die Stabilitätseigenschaften sind, wenn erfindungsgemäß der obere Teil der Arme und das Überwasserschiff aus Leichtmaterial hergestellt, dagegen die gesamte Maschinenanlage, die Brennstoffvorräte und notwendigenfalls fester Ballast im Unterwasserschiff untergebracht werden, denjenigen eines guten Oberflächenschiffes mindestens gleichwertig.

Während bei einem normalen Hochseefahrtsgastschiff die Erzielung einer unter heutigen Verhältnissen als hoch zu bezeichnenden Geschwindigkeit nur erreichbar ist, wenn die Schiffslänge und damit die gesamten Hauptabmessungen ganz besonders groß gewählt werden, wodurch derartige Schiffe teuer und unrentabel werden, bietet das Fahrzeug nach der Erfindung infolge der neuartigen Lösung des Widerstandsproblems die Möglichkeit, ein verhältnismäßig kleines, aber sehr schnelles und dabei durchaus hochseefähiges Wasserfahrzeug für Fahrgast- und Postbeförderung sowie für hochwertige Güter zu bauen.

Ein Ausführungsbeispiel ist in den Fig. 1 und 2 der zugehörigen Zeichnung dargestellt.

Der Tragkörper *a* ist je nach der geplanten Geschwindigkeit so tief unter der Konstruktionswasserlinie angeordnet, daß der wellenbildende Widerstand möglichst gering wird. Beispielsweise ist die Mittellinie des Tragkörpers $\frac{1}{5}$ der Länge desselben unter der Konstruktionswasserlinie angeordnet, wie aus der Zeichnung ersichtlich. Der Tragkörper *a* ist mit dem Überwasserschiff *b* durch zwei Arme *c* verbunden, die, wie aus der Zeichnung hervorgeht, im Bereich der Mittellängsebene angeordnet sind. Es ist hierbei nicht

unbedingt nötig, daß die in der Fahrtrichtung liegenden Mittellinien der Armquerschnitte auf einer und derselben Geraden liegen. Die Entfernung der Arme im Bereich der Wasserlinie *d* ist größer als die Entfernung ihrer unteren Enden *e*. Zur Veranschaulichung der Veränderung der Armquerschnitte in den verschiedenen Höhenlagen sind neben dem vorderen Arm drei der Höhe nach verschieden liegende Querschnitte *f*, *g*, *h* gezeichnet. An der unteren Seite des Unterwasserkörpers ist ein Kielwulst *i* angeordnet, an dessen hinterem Ende sich das Seitenruder *k* befindet.

Die Tiefensteuer sind an den Stellen *l* und *m* paarweise angeordnet. Die Entfernung zwischen Propeller und hinterem Arm *n* ist so groß, daß die Nachstromverhältnisse im Bereich des Propellers durch den Arm so gut wie gar keine Beeinflussung erfahren.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Wasserfahrzeug mit einem annähernd als Rotationskörper ausgebildeten Tragkörper, der durch im Bereich der Mittellängsebene liegende Arme mit einem über der Wasseroberfläche angeordneten Schiffskörper verbunden ist und diesen nur durch Displacementsauftrieb über der Wasseroberfläche hält, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper so tief unter der Konstruktionswasserlinie angeordnet ist, daß der durch den Tragkörper hervorgerufene wellenbildende Widerstand möglichst gering wird, wobei die Form- und Gewichtsverhältnisse zwischen Überwasserschiff und Tragkörper so aufeinander abgestimmt sind, daß das Fahrzeug reine Gewichtsstabilität aufweist.

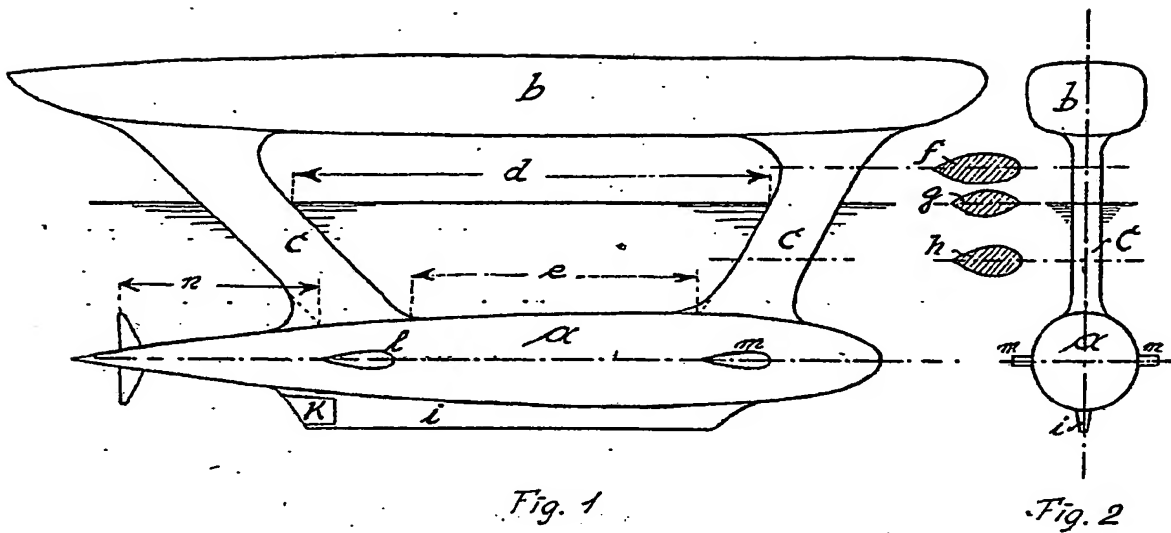
2. Wasserfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erhöhung der Längsstabilität die Befestigungsstellen der Verbindungsarme am Überwasserschiff weiter auseinander liegen als am Tragkörper.

3. Wasserfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die wasserschnittig ausgebildeten Verbindungsarme in der Wasserlinie vorn scharf auslaufende Kopfprofile aufweisen, die ober- und unterhalb der Wasserlinie allmählich in Profile mit abgerundeter Kopfform übergehen.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

BERLIN. GEDRUCKT IN DER REICHSDRUCKEREI

BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY